

も刈取検も点植栽培の移植よりも容易に使用し得るのである。新しい栽培技術は新しい農機具の考案を要求し、その新しい農機具によつて栽培技術は一層發展せしめられるのである。新しい直播栽培は舊き移植栽培と其の技術體系を異にするものである。單に苗を移植する代りに種子を直播するといふだけのものではないのである。吾々の水稻直播に関する研究は、この新しい直播栽培技術體系の確立をめざして進めてゐるのであり、従つて多くの研究課題が現實に提起せられてゐるのであつて、その解明は短時日のうちに容易になされ得るものではないけれども、現在までの直播に関する研究でも、既にそれが實用化され、勞力を半減し、肥料單當收量を増大し、反當收量を増し、耕耘機の使用を1年1回省略し得ることが實證されたのである。吾々は更に、その研究を強化して省力的な増産

的な稲作技術體系を確立してゆかねばならないし、又確立してゆくであらう。

5. 摘要 水稻麥間直播栽培を岡山縣兒島郡興除村の農業經營に導入し、昭和18年度に於て、その經營經濟的意義を検討したるに、次の結果を得た。

(1) 麥間直播栽培は反當收量を4—13%増大し、勞力を半減して勞働1人當生産高を88—131%増大した。

(2) 麥間直播栽培は僅に勞力を半減するのみならず、その配分を合理的ならしめ、農繁期の勞力加重問題を解決した。


(3) 麥間直播栽培は經營經濟的には反當25圓の勞力機械費を節減し、反當1斗(5圓)の増收をもたらす、合計して反當30圓の利益をもたらした。

2.4-D に依る耕地雜草の防除試験 (第1報)

除草劑 2.4-D の 概 要

笠 原 安 夫

1) 緒 言 本綜説は數年前アメリカで發見せられた劇期的ホルモン型除草劑 2.4-D に就て主にアメリカの文獻に依りその起源、性狀、調合法、その除草機能に及ぼす植物の生育期、氣温、光線、降雨等の環境との關係、2.4-D 誘導體の効力比較、他の物質と 2.4-D との混溶が除草機能の増進、及び 2.4-D の藥害回避又は毒力の不活化、雜草殺しの機構、或は 2.4-D と作物の收量と品質との關係並に植物種類別に 2.4-D に對する感受性を分類した。この分類には著者の一部試験結果の成績を附記した。又本本科雜草を殺す IPC 等にも少し觸れた。本報告は著者の主題の第一報として、以下紙面の都合で分割發表せんとする。尙本試験は全國數ヶ所で實施中の文部省科學試験研究費補助(世話役東大農學部川田助教授)による「耕地雜草に関する研究」の一部成績である。

2) 2.4-D の起源 2.4-D 即ち  $\text{—CH}_2\text{COOH}$ (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid)

は 2,4-Dichlorophenol と monochloroacetic acid とのアルカリ性縮合(塩酸の脱離に依る)で合成出来ることは F. Kölsch⁽⁸⁷⁾ が古くフェノール類の確認に利用したこにより明である。即ち次の如くである。

$\text{Ar.OH} + \text{ClCH}_2\text{COOH} + 2\text{NaOH} = \text{Ar.O.CH}_2\text{—COONa} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 然し 2.4-D が新合成物質として登場したのは 1941 年 Robert Pokorny⁽⁸⁷⁾ による。(以上淵野氏の報告による)。戰爭中 P. W. Zimmerman 等がこの Phenoxy の化合物其の他について植物ホルモン作用に関する數多くの業績を發表したことは既に野口博士⁽⁸⁴⁾の綜説がある。而して、筆者の調査によれば除草劑としては 1944 年に J. W. Mitchell と C. L. Hamner⁽⁸²⁾ が 2.4-D に Carbowax を加へた液で豆の生育の抑制作用を試験中この物質が選擇的除草劑としての使用を暗示したこに始まり、次いて同年 C. L. Hamner と H. B. Tukey⁽⁸⁷⁾ の兩氏が 2.4-D と 2,4,5-T (2,4,5-trichlo-

rophenoxyacetic acid) が西洋ひろがほ其他の雜草を殺すことを發表した。又同年 D. C. Marth, J. W. Mitchell⁽⁴⁸⁾ 又 C. L. Hamner, H. B. Tukey⁽⁴⁹⁾ が除草効果の大きいことを發表した。これがホルモン物質としての 2,4-D 其の他が除草剤として用ひ得ることを試験した最初の論文と見られる。而してそれより僅かに 3 年後の 1947 年には年産 400 萬封度と云ふ多量の 2,4-D が工業的に生産せられて、最初ゴルフの芝生中の雜草驅除に用ひられたものが、後には農耕地のトモロコシ、小麥畑等の雜草驅除に大々的に使用せられる様になり、米國農務省次官をして「ホーを持つ農耕勞務者は不要になる」と云はしめ、又同省 L. W. Kephart 博士は「農耕革命の誕生日であるかもしれぬ」と豫言せしめた。(News week 1948 年 3 月 1 日號) 又同省の Agricultural Situation 誌上 (同年 6 月號) には 2,4-D の適用はトモロコシ、小麥の増收を報じてゐる。されど同誌によれば専門家はその過量使用は作物の減收を來すので警告してゐる。2,4-D に関する學術報告の論文目録は筆者の知る範圍文でも 1944~48 年の間に 170 篇の多きに達してゐる。

3) 2,4-D の製法……2,4-D の原料としての monochloro 醋酸は氷醋酸を 100°C に保ち赤燐を觸媒として塩素化してゐる⁽⁷⁴⁾。2,4-Dichlorophenol はフェノールの塩素化による⁽⁷⁵⁾⁽⁷⁶⁾。縮合は當量づゝを稍過剰のアルカリの水溶液中若くは⁽⁷⁴⁾⁽⁷⁶⁾ Na-metal を無水アルコールに溶かして行ふ。アルカリ溶液中の鐵觸媒下で塩素を通じて 2,4-D を製してゐる。その性質は無色針狀 (水より) プリズム狀 (氷醋酸ベンゼン) 融点 138~141°C、水に難溶、アルカリ溶液に溶解するか、酸で遊離する。NH₄ 塩は美麗な結晶を作る。尙分析法については Herber A. Rooney⁽⁸¹⁾ の定量法及 P. S. Bandurski⁽⁴⁾ のスペクトル分析法がある。

4. 2,4-D と誘導體と調合法 2,4-D 酸、NH₄ 2,4-D、Na-2,4-D、2,4-D のエステル (メチル・エチル・イソプロピル・ブチル) 2,4-D アセトアミド、2,4,5-T、2,4-D プロピオン酸、H. E. Thompson, C. P. Swanson, A. G. Norman⁽⁸⁰⁾ (1946) は約 3 (種) の 2,4-D 誘導體について植物生長の抑制度を測定してゐる。

(1) 2,4-D 酸のみを使用する場合

2,4-D	40	
アンモニア水 (28%)	30	
メタノール (100%)	20	水液として使用
水	8	
Arescops 100	2	
2,4-D	50	
炭酸曹達	48	水液として使用
Arescap 100 (展着剤)	2	

(2) 2,4-D ソーダ塩として使用する場合

Na-2,4-D	55	
重曹	43	水液として使用
Arescops 100	2	
Na-2,4-D	2.2	
滑石	94.8	撒粉剤として使用
磷酸石灰	3	

(3) 2,4-D イソプロピルエステルとして使用する場合

iso-propyl 2,4-D	44	
油	52	乳剤
分散剤	4	
2,4-D isopropyl	2.4	
滑石	94.6	粉剤
磷酸三石灰	3.0	

(4) トリエタノールアミンを使用する場合

2,4-D	20.2
トリエタノールアミン	19.8
メタノール	10
水	50

(淵野氏の報告より轉載)

尙、筆者の引用文献を追加すれば、2,4-D は Carbowax (商品名) polyethyl glycol, naphtheneic Soaps と共に水溶液とするか又はトリブチル磷酸塩を補助溶媒として石油と共に 2,4-D を溶かしてゐる。或は 2% の 2,4-D と 10% の石油 (moter oil SAE 30) と 88% のデメチルエーテルを混合して Aerasol 法 (フォツグマシン) で撒布するもの又は 2,4-D 酸 (98%) 1 ポンドに 6/10 ポンドの炭酸ソーダを水 4 ガロンに溶かし、後にディゼル油 1 ガロンを加へて強力に攪拌しつゝ撒布する。又 Na-2,4-D、NH₄-4,2-D 等には直に水溶液としても使用する。最近では後述する様に 2,4-D の効力を増す爲に各種の物質を混溶した調剤を作つてゐる。殊に面白いのは玉蘗の壓搾

汁を混する方法である。又2,4-Dを用ふればアメリカに多い乾草喘息を少くする云ふ⁽⁷⁾⁽¹¹⁾。

5) 2,4-Dの雑草防除の試験例 筆者⁽³⁵⁾は先に約30篇の2,4-D論文抄録を照會したが茲に其後の論文を約50篇を追加してその試験例につき総合的に述べたい。

前記調査法によつて得られる2,4-Dの溶液及粉剤共その使用法に2通りがある。即ち直接雑草體に噴霧狀に撒布してこれを殺す場合と、豫め作物の植付前の土地に2,4-Dを施用して、埋土雑草種子の發芽を害し、或は幼植物を殺してその發生を防止する方法である。

(イ) 土壤に2,4-Dの施用例……土壤に撒布する例はD. L. Taylor⁽⁶⁷⁾(1947)は(Ⅰ)2,4-Dと(Ⅱ)Isopropyl-N-phenyl carbamateを1エーカー當1—4ポンドを土に施用した後52日間に時々作物を植へてその幼植物生育の害を調査した。(Ⅰ)は4封度を施用した時その毒性は7週間以上土中に残るが(Ⅱ)は5週間であつた。(Ⅰ)は雑草防止効果があつた(Ⅱ)は双子葉植物の種子には影響がなく只一時的に禾本科雑草の防止効果が見られた。L. L. Danielson⁽¹²⁾(1947)は2,4-DのNa塩を夫々1エーカー當1, 2, 3, 4封度を500ガロンの水に溶かして土壤に與へた時、廣葉雑草は67, 66, 81, 73%發生を抑制した。メヒシバは85, 81, 88, 93%を抑制した。C. L. Hamner⁽²⁴⁾(1947)或はP. R. Korone⁽³⁹⁾(1947)は2,4-Dを1エーカー當5—10封度土に與へた時、雑草を抑制した。使用直後のグラジオラスの植付は害されたが、3週間を経てから植付したものは無害であつた。M. S. Pridham⁽⁶⁸⁾(1947)は植付前の苗床に1エーカー當15—75ポンドの2,4-Dを撒布すればカモヂグサ類(多年生禾本科雑草)の防除の見込がある。37.5ポンドの施用で毒性は2ヶ月間残つた。

G. F. Warren等⁽⁸²⁾(1947)はNa-2,4-Dを植付前の土に1エーカー當4ポンド又は夫れ以上施用した時エノコログサ、ムシクサ、アザビユ其他1年生雑草の發生を防止する。しかし、燕麥、トモロコシを除いて他の作物の發芽を減少した。又玉蔥畑で植付前、發芽前、發芽後に撒布した時収量は3の場合を除いて甚しく減收した。J. L. Anderson, D. E. Wolf⁽⁷⁸⁾(1948)はトモロコシ畑の雑草防除に植付即日と8日

後に2,4-Dを1エーカー1.5—3.5封度施用した時、トモロコシ發芽数は2,4-Dが多い程少かつた。しかし生育植物體の数は却つて多かつた。その収量には影響がなかつた。J. W. Brown, J. W. Mithell⁽⁷⁾(1948)は土壤中で2,4-Dの毒力の解消は土中の水分と温度が直接に關係する。O. H. Kries⁽⁴¹⁾(1947)は濕つた土にては4週間にて毒力を消失する。されど石灰質の土は長く毒力が残る。C. J. C. Jorgensen, C. L. Hamner⁽³⁴⁾(1948)は土中の2,4-Dが2 P. P. m (0.0002%)の時雑草種子を95—98%殺した。8—16 P. P. mでは禾本科の雑草種子を殺し、全く雑草が生へない様にする。毒性の消失は温度が高く、土の水分が多い時は、これに反する場合より速である。

(ロ) 2,4-Dの藥害回避と不活力化……E. H. Lucas, C. L. Hamner⁽⁴⁴⁾(1947)はNa-2,4-Dの0.1—1%液の活力は活性炭の1—10%の懸濁液にて不活性にするといふ。又P. J. Weaver⁽⁷⁰⁾(1948)はZeokarb H, Nozita等の活性炭や水の軟化剤や其の他イオン交換物の混合又はこれを植物體へ撒布すれば2,4-Dの毒力を除去する。又H. F. Arle, O. A. Leonard⁽⁸⁾(1948)はNa-2,4-Dを土に施用した時甘藷苗に活性炭をまぶつて挿苗すれば2,4-Dの藥害を回避出来る。其他陰イオン交換樹脂にて土中の2,4-Dを無毒にする云⁽⁸³⁾ふ。

(ハ) 直接に植物体に2,4-Dを撒布する濃度分量及方法……その施用濃度、分量は研究者によつて可成り相違があるが、一般に0.1—0.2%液を1エーカー當100—150ガロンを噴霧狀に與へてゐる。よつて反當5—57斗である。又油に混じて2,4-D撒布は1—2%のものをフロッグマシンで1エーカー當1—5ガロン程度煙霧狀に與へてゐる。これは勞力、經費が安い云⁽⁸¹⁾⁽⁸³⁾ふ。又粉剤⁽⁵⁾⁽⁸²⁾は2—15%のものを1エーカー當5—20ポンド撒布してゐる。

(ニ) 環境と2,4-Dの効力との關係……氣温が高く、雑草の幼時や生活力が盛んな時又は葉が出揃つて蕾を着ける直前が2,4-Dに殺され易い。反對に温度が低く土中養分の不足は反應が⁽⁵⁰⁾鈍る。C. L. Hamner, H. B. Tukey⁽³⁸⁾(1944)は2,4-D 0.1%を11.0°Fの温水で撒布した時は早く雑草を殺したが比較的寒い氣温(45—75°F)では遅く、3—4週間後に完全に殺された。P. C. Martha F. F. Davis⁽⁴⁷⁾(1945)は2,4-Dの0.05,

0.1, 0.15% 液で試験した、3 濃度共大體同効果であつた。65—75° と 75—90° では施用後 18—21 日の早さで殺されたが、50—65° ではそれより 11—15 日長くかかり、32—40°C では 56 日間生存した。次に芝生雑草の撒布時期は 11 月よりは 3 月がよいと云ひ⁽⁴⁴⁾、P. C. Marth⁽⁴⁵⁾ は 2,4-D 1% 液を 8 月に施用した時は 1 エーカー當 1.3/4 ポンドでよいが、3 月には 3 ポンドが必要と云ふ。又 A. E. Hitchcock P. W. Zimmerman⁽⁴²⁾ (1947) は 0.1% を 5.6.9 月よりも 7 月の撒布が最もよい。又芝生には春秋 2 回が効果的である。次に降雨は 2,4-D を無効にする。それは 2,4-D のエステルは撒布後 1 時間を経過すればよいが、塩類 2,4-D 液は 8—12 時間を経過することが必要だと云ふ⁽⁴⁶⁾。又 E. L. Rice⁽⁴⁰⁾ (1948) は NH_4 -2,4-D は大豆の葉にて 4 時間内でその大部分は体内へ吸収せられる、その速度は温度に正比例する。又或程度の光線下よりは暗黒の方が早い、しかし葉より他部への移動は全くの暗黒では行はれない。その速度は光度に比例する。又 Wm. T. Penfoand, V. Mingord⁽⁶⁰⁾ (1947) はホテニアフヒは日光のよく當る所よりは日陰の下で 2,4-D によつて早く害される。しかし大豆は處理後暗黒又は撒光線よりも日光下において良好であるといふ。以上にて光線が 2,4-D の効果に及ぼす影響は植物の種類によつて異なるらしい。次に水面上に浮ぶ葉に撒布する場合もその効果が D. G. White, A. G. Villafane⁽⁷²⁾ (1946) や、E. M. Hilderand⁽⁶¹⁾ (1946) によつて證明せられてゐる。その時魚類などには影響がない。以上は何れも溶剤の使用例であつたが、P. C. Marth; J. W. Mitchell⁽⁴⁹⁾ (1947) は粉剤撒布も効果があつた。Ryker T. C.⁽⁶²⁾ (1947) 等は水田では粉剤撒布がよい。しかし E. J. Kraus J. W. Mitchell⁽⁴⁰⁾ (1947) は粉剤は比較的效果が少かつた。即ち温度が加はるこゝが毒性作用を増加する暗示を得たとも云ふ。次に B. H. Grigsky⁽²⁴⁾ (1946) は 0.1% の 2,4-D はブタクサを殺すが、同 0.15% のものは古い植物體を殺さない。しかしその時花粉の形成を阻止する。F. G. Smith⁽³⁰⁾ (41) (1946) も、0.1% の 2,4-D 液又は Oil の 2,4-D 溶液をフォツグマシンで撒布して花粉の形成阻害の結果を得てゐる。

(ホ) 2,4-D と他の物質の混合が除草効力の増進…… J. C. Mangual⁽⁴⁵⁾ (1947) は 2,4-D

に塩素酸曹達や Na-Penta chlorophenacet. As_2O_3 (無水亜砒酸) の混溶はギヤウギシバ(禾本科雑草)の除草効果を 50% 増した。又前記の非選擇除草剤のみよりは 2,4-D の添加によつて、ひるがは及つゆくさ等をよく殺す、其他塩素酸曹達⁽²²⁾、 As_2O_3 ⁽²⁰⁾ の添加がよいと云ふ。又 G. S. King⁽³⁰⁾ (1948) は 2,4-D に trans-Cinnamic acid (桂皮酸) 或は 2,4-D にインドール醋酸やエタシン及塩基性の水酸化銅アンモニア等を混入すれば著しく除草効力を増す。この液の撒布は雑草が再發生しない。又 C. L. Hamner, Chi-Kien. Kiang⁽²⁵⁾ (1948) は 2,4-D の酸性化又は Na-2,4-D に玉葱の壓搾汁を添加すれば目立つて除草効力が増す。その成分は非毒性の可塑劑 (Plastic material) で Polyniyl chloride の構成式のものならん、例へば 250 P.P.m の Na-2,4-D にては死なない植物に、若し 5% の Geon 31X Latex と呼ばれる物質を混合すれば 9 日以内にその植物は殺される。これは 2,4-D の雑草殺の機構研究の手掛にならんと云ふ。J. A. B. Nollan⁽⁵⁵⁾ (1948) も 2,4-D に芳香族の石油等の添加が 2,4-D の活力を増して、禾本科植物をも殺す、又 A. S. Crafts⁽¹⁰⁾ (1948) も又 2,4-D に Pentachlorophenol と芳香族に富む石油等の添加混合がムラサキエノコロ等の禾草科雑草をも殺す。

(ヘ) 2,4-D 誘導体の効力比較…… 2,4-D と 2,4,5-T との雑草殺しの効力は同程度と云ふ⁽⁴⁰⁾ (60) (73)。しかし、C. P. Swanson⁽⁶⁵⁾ (1946) は 2,4,5-T が 2,4-D 等より植物生育の抑制力が大である。R. K. Tam⁽⁶⁰⁾ (1947) は草木は 2,4-D が少し優り、樹木には 2,4,5-T が毒力が大きい。又 2,4-D 酸と NH_4 -2,4-D や Na-2,4-D は大體同効力⁽¹⁾⁽⁴⁶⁾ といふが、 NH_4 塩の方が Na 塩より効力が大きい⁽⁴⁷⁾ と云ふ。又 W. H. Minshall⁽⁶³⁾ (1948) はツタウルシ類に就て除草剤の効力比較は 2,4-D メチルエステル、又はアンモニアズルファミド > 塩素酸曹達 > 2,4-D 酸 > NH_4 -2,4-D > 2,4-D トリエタールアミンの順であると云ふ。A. S. Crafts⁽¹⁰⁾ (1948) は 2,4-D のエステルは NH_4 -2,4-D より毒性が高い。又 NH_4 -2,4-D が Na-2,4-D よりも毒力が多い。そして除草剤としての非電解物質は莖、葉のクチクラより滲入し易いが電解質は根から吸収せられてこれを殺す。よつて 2,4-D のエステルは地上部へ、塩類の

2.4-D は地下部へ施用するがよいと云ふ。

(ト) 2.4-D と作物の収量及品質との関係…… C. A. Brown Q. L. Holdeman⁽⁶⁾(1947)は2.4-D を甘蔗の雑草に用いた時甘蔗が増収した。D. L. Longan⁽⁴⁸⁾(1947)は小麦、大麦の畑に2.4-Dの施用が food 期施用は不稔穂を生じた。jointing 期に1エーカー當3ポンド施用は甚しく減収した。しかし、1ポンド施用の時は収量が多かつた。T. C. Ryker, C. A. Brown⁽⁶²⁾(1947)は稻田雑草駆除に灌漑の直前又は同後2週間以内に撒布するとき、水田雑草を殺して、米は實質的に増収した。その2.4-Dは0.1%を1エーカー當100ガロン噴霧するか又は10~15%の粉劑を1エーカー當10~20ポンド撒粉した。C. H. Curran⁽¹¹⁾(1948)は2.4-Dがトモロコシ等の作物にはホルモン効果によつて増収が期待出来る。A. P. S. Andersen J. Hermansen⁽⁹⁾(1948)(コペンハーゲン)は小麦は2.4-Dの少量施用で同収又は僅少の減収、燕麥は往々減収した。粒の品質には影響がない。しかし多量の施用は明に有害で畸形を生ずる又 L. P. Sibbitt R. H. Harris⁽⁶⁴⁾(1948)は2.4-D が春小麦の品質に及ぼす試験に於て Na-2.4-D はその製粉及製パン上の性質には影響を及ぼさない。2.4-D の triethylamine と Bu-2.4-D は粒の蛋白質含量を0.9%増加した。パンの大きさを少し増した。製粉量とパンの色には別に差異がない。R. E. Carlson⁽⁸⁾(1947)はオランダイネの生育期の第1年次の全期と第2年次は収果後に2.4-D を除草用に撒布出来る。R. C. Haring⁽³⁹⁾(1948)はグラジオラスの生育中に2.4-D は有害といふものと無害といふ兩説があるが、前者は多分高濃度施用の場合である。

(チ) 2.4-D の雑草殺しの機構……この機構は十分判明してゐないが、この薬は莖葉根何れの部分からも内部へ浸入して、植物体内を上昇も下降もする。その枯死の状況は特異で葉が附着する葉は捲き、ねじれ、萎縮する。莖もねじれ帯化或は裂け曲る、葉縁は褪色して萎縮病状を呈して後枯死する。G. Engloft⁽¹⁸⁾(1948)は餘りにも根の生長が過度になるためと云ひ J. W. Mitchell⁽⁶⁰⁾(1947)は葉の生長が止り、植物体の呼吸速度が増大するので体内の貯蔵養分を分解し盡くすので餓死する。L. W. Rasmussen

⁽⁶⁰⁾(1947)は2.4-D が雑草殺しの濃度に於てタンポポの根に及ぼす作用は貯蔵炭水化物の破壊が主作用と見られる。それは呼吸の増加によつて消失するのが大部分である。しかしそれが直接に死の原因でなくむしろ特殊な原形質的毒作用の徴候として斯様な現象があるものと考へられる。又 R. J. Gauthert⁽⁴⁵⁾(1947)は2.4-D が体内へ滲透する器官や初生分裂の過程を特異にしてその結果新しい組織は非常に脆くなる。

(リ) 2.4-D に対する植物の種類と感受性の強弱……2.4-D に對する感受性の強弱は次の様に區別した。(A) 感受性植物…2.4-D 0.1~0.2%程度の液にて殺されるもの、(B) 稍抵抗性植物…この濃度分量では害を受けるが枯死するまでに到らぬもの、(C) 抵抗性植物…無害若くは僅かの被害のあるもの。しかし研究者⁽¹¹⁾(15)(21)(27)(37)(42)(43)(47)(49)(53)(59)(72)によつて供試2.4-Dの製品の差異、撒布濃度、分量、時期、方法及氣候風土の異なる地域差によつてその觀察結果に成る程度の相違があるが大體次の様に分類出来る。

A. 感受性植物

雑草…菊科…(タンポポ、ブタクサ、マルバハルシヤギク、ヒナギク) ツルレイシ、ヘラオホバコ、ウランサウ類、ウツボクサ、セイヨウヒルガホ、野生ニンジン、ハマビシ、十字花科…(イヌガラシ、ヤマガラシ類、野生芥、野生ナタネ、野生カブ、野生大根) オホオニバス、ヒツジグサ、テカヒジギ類、アヲビユ、ツエクサ、ホテヒアフヒ、ハイモ、スギナ、又或る研究者は感受性と云ひ他の人は稍抵抗性と云ふもの…

…菊科…(アキノキリンサウ、アザミ類、ヒレアザミ類、ノゲシ、ヒマワリ、ノボロギク、ナシモミ、ヨモギ、ヤグルマギク) オホバコ、タウワタ類、カタバミ、荳科…(白クロバネ、スキートクロバネ、ハマエンドウ、ウキゴヤシ) ナズナ、ハヒキンボウゲ、アカザ。

樹木…ツツジ類、ミヅキ、ブドウ類、ウルシ類、マルデ、ツタウルシ類、サクラ類、アズ、ニセアカシア、アズハシノキ(ヤナギ類、カバノキ)

作物…チシヤ、トマト、ニンジン、ワタ、アブラナ、カブラ、カンラン、ダイコン、レンサイ(飼料、砂糖、フダンサウ) ホーレンサウ。

B. 稍抵抗性植物

雑草…菊科…(カミツレ、セイヤウノコギリサウ、キクニガナ、ハチヂヤウナ、フランスギク) ムシクサ、オドリコサウ、唇形科…(ハツカ、チヨロギ類、チシマオドリコ) イヌホウヅキ類、カラカサバナ類、荳科…(赤クロバー、レンジ類、カラスノエンドウ) イバラ科…(チヘイチゴ、ハナシロイチゴ、シモツケサウ) グンパキナズナ、スカシタゴボウ、ボタンヅル、オホツメクサ、蓼科…(スイバ、ヒメスイバ、ギシギシ、サナヘタデ、ソバカヅラ) 其の他或る研究者は稍抵抗性を認め他のもは抵抗性云ふものにヌカボ類、ヤヘムグラ等がある。

樹木…クロウメモドキ、カヘデ、オレンヂ、ノイバラ、エゾノウハミザクラ、カシ、ハンノキ、ハコヤナギ、(松、トネリコ)

作物…アマ、エンドウ、小豆類、オランダイチゴ、グラジオラス。

C. 抵抗性植物

雑草…ツルニチニチサウ、キイチゴ、カラダイトウ、禾本科…(エノコログサ、チヒシバ、カモチグサ、ギヤウギシバ、スズメノチヤヒキ、メヒシバ、ノビエ、カラスムギ)

樹木…カヘデ類、エノキ、カシ類、タウヒ、ビヤクシン

作物…禾本科…(大麥、小麥、ライ麥、燕麥、トモロコシ) 禾本科より少し抵抗性の少いもの、キウリ、ジャガイモ、タバコ、エンドウ、ネギ等がある。尙研究者によつて感受性云ひ他の人は抵抗性云ひ全く不一致のものにハコベ、ミミナグサ、ミチヤナギ、ハマスゲ等がある。

次に著者の試験による感受性の強弱を種類別に述べる。これは1948年5月下旬より8月まで高温時に於ける試験結果である。(気温の低い秋から初春は著しく抵抗性を増すのでこの分類は可成り異なる) 試薬2,4-D 酸は京大農學部眞谷五郎氏合成品、Na-2,4-D 及 NH_4 -2,4-D は日本揮發油株式會社製品である。前者は少量のメチルアルコール又は2,4-D と同量の炭酸曹達と一緒に溶かした。後者は單獨で水溶液とした。その濃度は三者共0.1~0.05% のものを噴霧器或は如露で坪當 250~750cc 撒布した。而して2,4-D 酸と塩類2,4-D にはつきりした差は見

られなかつた。

A. 感受性雑草 (枯死したもの)

畑地雑草…コヒルガホ、ムシクサ、大イヌフグリ、ヤヘムグラ、ハナイバナ、ノミノフスマ、アゼナ、スギナ。

水田雑草…コナギ、アブノメ、キカシグサ、アゼナ、ヒデリコ、イボクサ、アゼムシロ、タカサブロウ、ミゾハコベ、アゼムシロ (マツバキは一部再發生する又コゴメカヤツリ、タマカヤツリの大部分は枯死するが大きい個體の一部が枯死せず生存したものがある)

B. 稍抵抗性雑草 (生育初期には殺されるが、大きい個體は死に到らぬもの)

畑地雑草…アレチノギク、コイヌガラシ、イヌガラシ、ハコベ、ハルタデ、スベリヒユ、コニシキサウ、エノキダサ、ハマスゲ (ギシギシは再發生するものがある)

C. 抵抗性雑草 (幼期を除いて無害のもの)

畑地雑草…メヒシバ、スズメノカタビラ、スズメノテツバウ、ノビエ、ミノゴメ、カモチグサチカラシバ等。

水田雑草…タビエ、ノビエ等これ等に次いでミゾカヤツリが抵抗性がある。

禾本科植物が抵抗性の強い原因は2,4-D の雑草殺しの機構が明かになる時をまたねばならぬ、従来の接觸藥劑が禾本科雑草に効果が少いのは、莖葉の形態が藥劑に附着し難いこと、幼芽が葉鞘に包まれ、且つ節間生長を行ふことが挙げられてゐる⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾。故に2,4-D に関してこの点も幾分關係があらう。されど次に述べる、IPC の様に双子葉植物に害が少く特別に禾本科植物に被害があるものはこの点何等の説明となり得ない。2,4-D の致死作用について Rasmussen⁽²⁰⁾ の云ふ様に植物の種類によつて原形質に及ぼす効力の特異性があるを考へなければならないであらう。

(メ) IPC 其他に就て…W. G. Templeman, W. A. Sexton⁽²¹⁾ (1946) (英國) は Isopropyl N-phenyl carbamate (IPC) を1エーカー當1ポンドの割合にガラス室試験にて撒布した時ビード、チヤガイモ、ナタネ、亞麻等の双子葉植物には無害で禾本科植物の種子發芽及幼植物を完全に抑制した。又 J. W. Mitchell L. W. Kephart⁽²¹⁾ (1947) は IPC を1エーカー當10ポンド施用

すれば畑の禾本科雑草を6週間後に全く殺すか又は死にかゝつた。R. C. Haring⁽²⁰⁾(1948)もIPCをグラジオラスの植付前にその畑に使用してゐる。又R. J. Weaver⁽⁷⁰⁾(1948)もIPCを土中では2.4-Dより早く消失するといふ。斯様に2.4-Dの効力の及ばない禾草を殺して、しかも双子葉草木には影響が少い云ふのは面白いことである。最近に於て2.4-Dに芳香族に富む石油の混用が禾本科雑草を殺す云ふ報告は前述してゐる⁽⁹⁾⁽⁵⁵⁾。又1933年フランスにて始めて除草剤に使用した。Sinox (Dinitro-o-cresylate) もこゝ10年來米國では可成多數の研究發表が見られ大麻畑に使用する。このものは⁽¹²⁾⁽⁷¹⁾⁽²⁰⁾禾本科雑草メヒシバ等の芽生の時有効の様である。しかし一時的の效果さも云ふ。又、J. A. DeFrance (1948) は芝生雑草剤の水銀製剤2號(メルクロン)がメヒシバを驅除する云ふ。

6. 結 語 以上2.4-Dは劃期的なる選擇的除草剤であることが判明出來やう。蓋し禾穀作物生育中の雑草驅除に用ひ得るは實用上價值が大きい。著者も昨年永田除草に應用した結果好成績であり。稲田に使用見透しが確認出來た。しかし適量撒布が肝要で過量施用は減收する。(次號發表) 2.4-Dが禾穀作物に使用出来る反面に於て畑の禾本科雑草例へば有害なるメシバ、ノビエ等には無効である。(發芽防止効果はある) 斯く萬能藥でないことをよくわきまへて、その施用には先づ發生雑草の種類を調査すべきである。又その環境調査も大切である。もし使用を誤るゝいたづらに藥劑を勞力、經費を浪費するのみでなくA. A. Dunlap⁽⁷⁶⁾(1948)は稲田に撒粉した2.4-Dが風の爲に附近の棉を害し、その棉より生じた種子發芽幼植物の生育にも影響した云ふ。斯様に2.4-Dの粉剤使用は近邊の作物種類にも注意する必要がある。

附記…本文を草するに當り、研究費を交付せられる文部省當局、御世話下さる東大農學部川田信一郎氏、供試2.4-Dを與へられたる京大農學部眞谷五郎氏、日本揮發油會社安川誠一郎氏、淵野龍士氏等に謹みて感謝の意を表する。(1949.1.20)

参 考 文 献

o(1) Ahlgaren, J. H. Cox, H. B. New, ger. Sta. Bull 725. (1946) (2) Anderson A. P.

S. Hermansen J. Kgl. Vetog. Landboh jskole. Aarskr. 101—47 (1947) (3) Arle H. F. Leonord, O. A. Harris, V. C. Science 107. 247—8 (1948) (4) Bandurski. P. S. Botan. Gaz. 108, 446—9(1947) (5) Brown C. A. Holdeman Q. L. Louisiana Agr. Expt. Sta. Bull. 410. 8 (1947) (6) Brown C. A. Holdeman Q. L. Sugar J. 9. 8. 2—6 (1947) (7) Brown J. W. Mitchell J. W. Botan. Gaz. 109, 314—23(1948) (8) Carlson R. E. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 49, 332—8 (1947) (9) Craft, A. S. Science 107. 96—79 (1948) (10) Craft, A. S. ibd 108, 85—8 (1948) (11) Curran C. H. Natural History 57. 280—5 (1948) (12) Danielson L. L. Plant. Phy. 22. 635—6 (1947) (13) Davies, J. G. Greenham C. G. J. Council Sci. Ind. Res. 19. 335—40 (1946) (14) DeFrance J. A. Flower Crower 35, 528, 530—1 (1948) (15) Egler E. J. Forestry 45. 449—52(1947) (16) Egloft, G. Oil any, gas Jour. act. 14 (1948) (17) Ennis W. B. Jr. Thopson, H. E. Science 103. 476 (1946) (18) Gauthert R. J. Compt. Rend, Poc. biol. 141, 473—4 (1947) (19) Gilfert F. A. Che, Rev. 39. 199—218 (1946) (谷田澤、綜合農學 No. 4) o(20) Greenharm C. G. J. Council Sci, Ind, Res, 19, 341—9 (1946) (21) Greenwood R. M. Doak B. W. N. Zealand J. Sci, Technal 23 A. 70—9 (1946) (22) Grigsby B. H. Michigan. Sta. Quort, Bull. 28, 304—10(1946) (23) Hamner C. L. Science 103. 476—7 (1946) (24) Hamner C. L. Gladiolus, May 11, 12—14 (1947) (25) Hamner C. L. Kiang Chi-Kien, Sience 107 572—3 (1948) (26) Hamner C. L. Moulton J. E. Tukey H. B. ibd 103, 476—7 (1946) o(27) Hamner C. L. Tukey. H. B. ibd. 100, 154—5 (1944) o(28) Hamner C. L. Tukey. H. B. Bot, Gaz. 106, 232—42 (1944) (29) Haring R. C. North Am. Gladiolus council Bull, No. 13, 16, 18 (1948) (30) Hill A. Maatalloustieteeliam. Aikakauskiria 19. 22—28 (1947) (31) Hildebiand, E. M. Botan Gaz. 103, 447—9 (1946) (32) Hitchcock, A. E. Zimmerman, P. W. Cont. Boy. Them. Inst. 14, 471—92 (1947) (33) Johnson A. G. J. Foecstry. 45 288—9 (1947) (34) Jorgensen C. L. Botan Gaz. 109. 324—33 (1948) (35) 笠原安夫 農業

及園藝 23, 9, 503—6 (1948) (36) King, G. S. Chem. Abst. 42, 7926 a (1948) (37) Koelsh, F. J, Am. Chem. Soc, 53, 304 (1931) (38) 近藤・笠原 農學研究 33, 363—410 (1942) (39) Korone P. R. Floriste Rev. May 8, 31—2 (1947) (40) Krous, E. J. Mitchell J. W. Botan Gaz. 108, 301—50 (1947) (41) Kries, H. O. ibd. 108, 510—25 (1947) (42) Leonard O. A. Herzea F. H. Mississippi Agr. Expt. Sta. 357. 2 (1945) (43) Longam D. L. J. Am. Soc. Agron. 39, 445—7 (1947) (44) Lucas E. H. Hamner C. L. Science 105 840 (1947) (45) Mangual J. C. ibd. 107. 66 (1947) (46) Marth P. C. Greenkeepers Rep 15, 11—12 (1947) (47) Marth, P. C. Davis T. F. Botan Gaz. 108, 463—72 (1945) (48) Marth, P. C. Mitchell, J. W. ibd. 108, 224—32 (1944) (49) Marth P. C. Mitchell J. W. ibd. 414—20 (1947) (50) Mitchell J. W. Year Book Agr. Sci. Farm. 256—66 (1943—47) (51) Mitchell J. W. Kephart L. W. Greenkeepers Rap. 15, 109 (1947) (52) Mitchell J. W. Hamner C. L. Botan Gaz. 105 474—83 (1944) (53) Minshall W. H. Sci. Agr. 28, 140—1 (1948) (54) 野口彌吉 農學 1. 20—28 (1947) (55) Nolla J. A. B. Science 112—13 (1948) (56) Penfoud Wm. T. Mingand V. Botan. Gaz. 108 231—4 (1947) (57) Pokorny R. J. Am. Chem. Soc. 63. 1768 (1941) (58) Pridham M. S. Proc. Am. Soc. Horst. Sci. 49. 351—4 (1947) (59) Rasamussen W. Plant phy. 22, 377—92 (1947) (60) Rice E. L. Botan Gaz. 109. 301—14 (1948) (61) Rooney H. A.

Anal. chem. 19, 475—6 (1949) (62) Ryker T. C. Brown C. A. La. Agr. Expt. sta. Bull 411, 14 (1947) (63) Savage D. A. year book Agr. "Grass,, 431—34 (1948) (64) Sibbitt L. D. Harrai R. H. Cereal chem. 25, 286—8 (1948) (65) Swanson C. P. Botan Gaz. 107, 560—2 (1946) (66) Tam R. K. ibd. 109, 194—203 (1947) (67) Taylor D. L. ibd. 108, 432—45 (1946) (68) Templeman W. G. Sexton W. A. Proc. Ry. Soc. Bull 133, 480—5 (1946) (69) Thompson H. E. Swanson C. P. Norman N. G. Bot. Gaz. 107, 476—507 (1946) (70) Weaver R. J. ibd. 109, 276—300 (1948) (71) Westgate W. A. U. Califo. Agr. Expt. Bull 634, 1—36 (1940) (72) White D. G. Villafane Agr. Am. 6, 126—3 (1946) (73) Young T. W. Citrus Ind. 27, 314 (1946) (74) Tuster et al, W. S. Patent 2440602 (1948) (75) Groggings' unit processor in Grgonic Technolgy. (76) Jovr. Chem, Education 24, 449 (1947) (77) Jour Org, Chem, 12, 426—33 (1947) (78) Anderson J. C. Woelf D. E. L. Am. Soc. Agron. 40. 453—8 (1948) (79) Dunlap A. A. Phytopathology 38, 638—44 (1948) (80) Smith F. G. New york Agr. Expt. Sta. Farm. Res. 12, 3, 1—2 (1946) (81) Smith F. G. Hamner C. L. Carlson R. F. Science 473—4 (1946) (82) Warren G. F. Buchloliz K. P. Hernandez T. P. Proc Ame. Soc Hort. Sci. 50, 373—82 (1947) (83) Weaver R. L. Botan. Get. 109. 72—84 (1947)

* 印原文、○ 印 Experiment Station Record.

△ 印 瀧野氏より報告文中、其他 Chemical Abstract より引用する。

小麥の品質に関する研究 第1報

肥料3要素量による蛋白質含量の變異について (豫報)

貝原弘道・山本二郎

1. 緒言 小麥粒中の蛋白質は小麥精粉の用途を支配するもので、その含有量の多寡はグルテンの量に比例し、小麥精粉の實用的價值を決定する極めて重要な項目の一つに挙げられる。しかしで此の蛋白質含量は品種の遺傳的特性に屬する故に之が改良は育種に待たねばならぬが、一方又同一品種に於ても氣候、土質及び

肥培管理によつて大いに變化すると言はれてゐる。即ち Le Clerc (1910) は氣象が小麥の組成に最も重大な影響を及ぼすといひ、Gericke (1920) は主として氣象によるのではなく植物の或る生育時期に於て充分な有効態窒素が必要であるといひ、Swanson (1924) は小麥の蛋白質含量は數種の要素 (氣象、熱度、品種、土壤中の有効態窒